

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001304384 A

(43) Date of publication of application: 31.10.01

(51) Int. Cl.

F16H 61/02
// F16H 59:08
F16H 59:24
F16H 59:40
F16H 59:42
F16H 59:44

(21) Application number: 2000116509

(22) Date of filing: 18.04.00

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

(72) Inventor: HANAWA ATSUSHI
MIYAMOTO KOICHI

(54) SHIFT CONTROLLER FOR AUTOMATIC TRANSMISSION

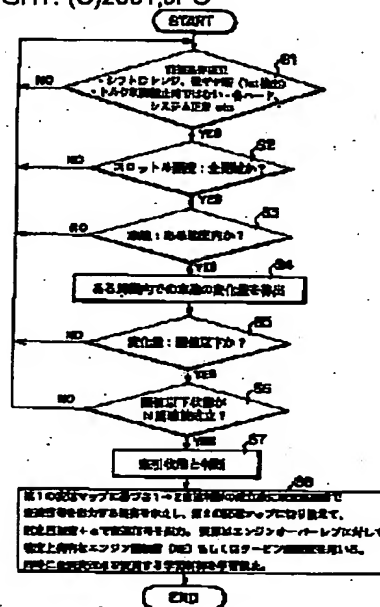
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform shift control suitable for a tractive traveling state and to suppress rising of a rotational frequency of a power source to a prescribed rotational frequency or higher.

SOLUTION: This shift controller for an automatic transmission is capable of selectively switching a plurality of shift control modes with different shift control contents for controlling gear ratios of the automatic transmission provided in an output side of the power source. It is provided with a shift control mode selecting means (step S1 to step S3) for selecting a first shift control mode, when an output control demand to the power source is in a predetermined state, and a shift control mode switching means (step S4 to step S8) for switching from the first shift control mode to a second shift control mode, when the first shift control aspect is selected and a physical value related to the

rotational frequency of the power source shows a particular change.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-304384
(P2001-304384A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 H 61/02
// F 1 6 H 59: 08
59: 24
59: 40
59: 42

F 1 6 H 61/02
59: 08
59: 24
59: 40
59: 42

3 J 5 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-116509(P2000-116509)

(22) 出願日 平成12年4月18日 (2000. 4. 18)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 花輪 篤

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 宮本 幸一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

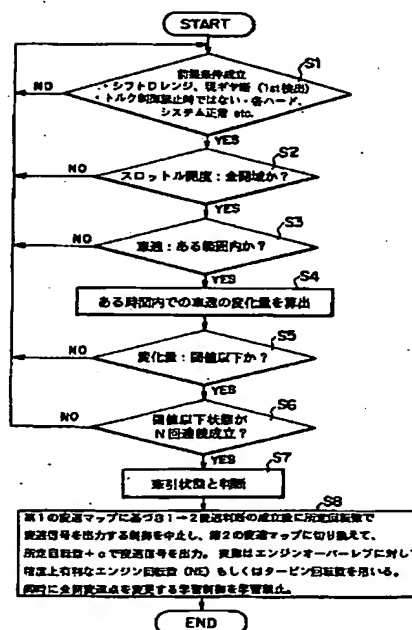
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動変速機の変速制御装置

(57) 【要約】

【課題】 牽引走行状態に適した変速制御がおこなわれ、かつ、駆動力源の回転数が所定回転数以上に上昇してしまうことを抑制する。

【解決手段】 駆動力源の出力側に設けられている自動変速機の変速比を制御するために、変速制御内容が異なる複数の変速制御態様を選択的に切り換えることのできる自動変速機の変速制御装置において、駆動力源に対する出力制御要求が所定状態にある場合に第1の変速制御態様を選択する変速制御態様選択手段（ステップS1ないしステップS3）と、第1の変速制御態様が選択されている際に、駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示した場合に、第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える変速制御態様切り換え手段（ステップS4ないしステップS8）とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動力源の出力側に設けられている自動変速機の変速比を制御するために、変速制御内容が異なる複数の変速制御態様を選択的に切り換えることのできる自動変速機の変速制御装置において、前記駆動力源に対する出力制御要求が所定状態である場合に第1の変速制御態様を選択する変速制御態様選択手段と、

前記第1の変速制御態様が選択されている際に、前記駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示した場合に、前記第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える変速制御態様切り換え手段とを備えていることを特徴とする自動変速機の変速制御装置。

【請求項2】 前記第1の変速制御態様が選択されている際に、前記自動変速機の変速開始時における前記物理量の目標値と、前記自動変速機の実際の変速開始時における前記物理量の実際値とを比較し、この比較結果に基づいて、前記物理量の実際値を前記物理量の目標値に近づけるように、前記第1の変速制御態様の変速制御内容を補正する学習制御をおこなうことができるとともに、前記変速制御態様切り換え手段は、前記第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える際は、前記学習制御により前記第1の変速制御態様の変速制御内容を補正することを禁止する機能を備えていることを特徴とする請求項1に記載の自動変速機の変速制御装置。

【請求項3】 前記駆動力源に対する制御要求が最大になり、かつ、前記物理量が特定の変化を示す状態が、自車両により他車両を牽引し、かつ、前記自車両が登坂走行する場合に前記自車両で発生する状態であるとともに、前記駆動力源の回転数に関連する物理量が所定範囲に保持される時間が、前記第1の変速制御態様よりも前記第2の変速制御態様の方が長くなるように、前記第1の変速制御態様よりも、前記第2の変速制御態様の方が大きい変速比が設定されやすいような変速制御内容を備えていることを特徴とする請求項1または2に記載の自動変速機の変速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、駆動力源の出力側に設けられている自動変速機の変速比を制御するための変速制御態様を、選択的に切り換えることのできる自動変速機の変速制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、歯車変速機構を備えた自動変速機においては、歯車変速機構のトルク伝達経路を切り換えるために係合・解放される摩擦係合装置と、摩擦係合装置に給排される油圧を制御する油圧制御装置と、この油圧制御装置を制御する電子制御装置とが設けられている。この電子制御装置には、自動変速機の変速比の切り換えを判断する基準となる変速マップが記憶されてい

る。この変速マップは、車両の走行状態、例えば、車速およびアクセル開度などをパラメータとして、変速を制御する変速線、具体的にはアップシフト線およびダウンシフト線を定めたものである。

【0003】そして、車両の走行状態を示す信号が電子制御装置に入力されると、入力信号と変速マップとに基づいて変速判断がおこなわれる。ここで、変速比を切り換える判断が成立すると、電子制御装置から変速信号が出力されて、油圧制御装置により摩擦係合装置が係合・解放されて変速が実行される。

【0004】また、上記の変速マップを設定するにあたり、燃費を重視して変速比を設定するか、または動力性能を重視して変速比を設定するかなどに応じて、異なる変速制御内容の変速マップを用意し、運転者の手動操作により変速マップを変更する技術のほか、走行負荷の変化などに応じて、異なる変速制御内容の変速マップを自動的に切り換える技術も提案されている。

【0005】このように、変速制御内容の異なるマップを、走行負荷の変化に応じて自動的に切り換えることのできる自動変速機の変速制御装置の一例が、特開平6-147304号公報、特開平11-51169号公報に記載されている。まず、特開平6-147304号公報に記載された変速制御装置においては、車重およびエンジンの出力トルクならびに車両加速度に基づいて、走行負荷を推定するとともに、走行負荷の推定結果に基づいて変速マップが選択される。このようにして選択される変速マップの内容は、アップシフトの際には、車重、負荷が大きくなるにつれてアップシフト線を高車速側に移行するように設定される一方、ダウンシフトの際には、負荷が大きくなるにつれてダウンシフト線を低スロットル開度側に移行するように設定される。したがって、高負荷、高車重の際にはなるべく大変速比が選択され易くなり、車両の動力性能を向上することができるとされている。

【0006】また、特開平11-51169号公報に記載された変速制御装置は、トレーラを牽引するトラクタのような車両に適用されるものであり、トラクタのみで走行する低負荷時には、なるべく小変速比が選択されやすくなる内容の変速マップを用いる一方、トラクタがトレーラを牽引して走行するような高負荷状態においては、所定の大変速比に固定する内容の変速マップを用いている。このように、トレーラを牽引しているか否かに基づいて、種類の異なる変速マップを自動的に切り換えることにより、ドライバビリティが向上するほか、燃費も向上する利点があるものとされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この種の自動変速機の制御装置において、高負荷走行状態、つまりアクセル開度が全開の状態で用いられる変速マップは、大変速比が設定され易くなるように、元々高車速側

10

20

30

40

50

にアップシフト線が設定されている。具体的には、変速信号の出力後に実際に変速が開始されるまでの遅れ、つまり油圧の応答遅れを考慮して、実際に変速が開始される時点のエンジン回転数が、許容回転数の上限付近の回転数になるように変速マップが設定されている。このため、上記公報に記載されているような高負荷要求に対応するために、変速マップのアップシフト線をさらに高車速側に設定した場合、大変速比のまま車速が上昇してエンジン回転数が許容回転数を超えてレッドゾーンに達する状態、いわゆるオーバーレブ状態になる可能性があった。

【0008】また、非牽引状態と牽引状態とに対応して、アップシフト線の設定車速が異なる変速マップを用意し、この変速マップをスイッチ操作により切り換える制御も考えられる。しかし、スイッチ操作を誤り、非牽引状態で牽引状態に対応する変速マップが使用されると、エンジン回転数が所定回転数を越えるまでアップシフトしなくなり、上記と同様にしてオーバーレブ状態になる可能性があった。

【0009】この発明は上記事情を背景としてなされたもので、自車両により他車両を牽引する場合のような高負荷走行状態において、その状態に適した変速特性を得られるとともに、駆動力源の回転数が所定回転数以上に上昇してしまうことを抑制することのできる自動変速機の変速制御装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するため請求項1の発明は、駆動力源の出力側に設けられている自動変速機の変速比を制御するために、変速制御内容が異なる複数の変速制御態様を選択的に切り換えることのできる自動変速機の変速制御装置において、前記駆動力源に対する出力制御要求が所定状態である場合に第1の変速制御態様を選択する変速制御態様選択手段と、前記第1の変速制御態様が選択されている際に、前記駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示した場合に、前記第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える変速制御態様切り換え手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0011】請求項1の発明によれば、駆動力源に対する出力制御要求が所定状態にある場合は第1の変速制御態様が選択され、この第1の変速制御態様が選択されている際に、駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示した場合に、第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換えられる。このため、車両の走行負荷の変化による物理量の変化状態に合わせて、変速比が制御される。

【0012】請求項2の発明は、請求項1の構成に加えて、前記第1の変速制御態様が選択されている際に、前記自動変速機の変速開始時における前記物理量の目標値と、前記自動変速機の実際の変速開始時における前記物

理量の実値とを比較し、この比較結果に基づいて、前記物理量の実値を前記物理量の目標値に近づけるように、前記第1の変速制御態様の変速制御内容を補正する学習制御をおこなうことができるとともに、前記変速制御態様切り換え手段は、前記第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える際は、前記学習制御により前記第1の変速制御態様の変速制御内容を補正することを禁止する機能を備えていることを特徴とするものである。

10 【0013】請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の作用が生じる他、第1の変速制御態様の変速制御内容に対して、駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示した場合に対応する変速制御内容が加味されることが防止される。

【0014】請求項3の発明は、請求項1または2の構成に加えて、前記駆動力源に対する制御要求が最大になり、かつ、前記物理量が特定の変化を示す状態が、自車両により他車両を牽引し、かつ、前記自車両が登坂走行する場合に前記自車両で発生する状態であるとともに、前記駆動力源の回転数に関連する物理量が所定範囲に保持される時間が、前記第1の変速制御態様よりも前記第2の変速制御態様の方が長くなるように、前記第1の変速制御態様よりも、前記第2の変速制御態様の方が大きい変速比が設定されやすいような変速制御内容を備えていることを特徴とするものである。

【0015】請求項3の発明によれば、請求項1または2の発明と同様の作用が生じる他、自車両により他車両を牽引し、かつ、自車両が登坂走行することにより、駆動力源に対する制御要求が最大になり、かつ、物理量が特定の変化を示した場合に、第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換えられる。したがって、第2の変速制御態様が選択された場合は、第1の変速制御態様が選択された場合よりも、大きな変速比が設定されやすくなり、駆動力源の回転数に関連する物理量が所定範囲に保持される時間は、第1の変速制御態様が選択されている場合よりも、第2の変速制御態様が選択されている場合の方が長くなる。

【0016】この発明において、変速制御態様の具体例としては、自動変速機の変速比を所定の変速比からの所定の変速比に切り換えるための判断基準となる変速線を定めた変速マップ（変速線図）と、変速マップに基づく変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間とが挙げられる。またこの発明において、変速制御内容が異なるとは、変速マップの変速線の設定車速が異なること、変速マップに基づく変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間が異なることが挙げられる。

【0017】また、この発明における第1の変速制御態様としては、自車両が他車両を牽引して走行する、いわゆる牽引走行状態で用いられる変速マップの内容と、お

よびこの変速マップ変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間とが挙げられる。この発明における第2の変速制御態様としては、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態（登坂路走行状態）で用いられる変速マップの内容と、およびこの変速マップで変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間とが挙げられる。

【0018】またこの発明において、駆動力源の回転数に関連する物理量としては、エンジン回転数と、自動変速機の入力回転数と、自動変速機の出力回転数とが挙げられる。また、この発明において、駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示したか否かは、前記物理量の変化状態の実際値と、予め決定されている閾値とを比較することにより判断される。

【0019】また、この発明において、駆動力源に対する出力制御要求は、アクセル開度またはスロットル開度の少なくとも一方に基づいて判断される。また、この発明において、駆動力源に対する出力制御要求の所定状態として、アクセル開度またはスロットル開度が全開である状態、つまり、駆動力源に対する出力制御要求が最大である状態が挙げられる。

【0020】また、この発明において、所定範囲とは、駆動力源の回転数に関連する物理量が、例えば駆動力源の特性から決定される許容回転数以下であり、所定回転数以上の値に相当する範囲である。

【0021】

【発明の実施の形態】つぎにこの発明を図面に基づいて具体的に説明する。図2は、この発明が適用される車両の全体的な制御システムを示すブロック図であり、駆動力源としてのエンジン1の出力側には自動変速機2が連結されている。エンジン1としては、内燃機関、例えばガソリンエンジン、またはディーゼルエンジン、またはLPGエンジンなどを用いることができる。なお、この実施形態においては、エンジン1としてガソリンエンジンを用いた場合に基づいて説明する。

【0022】エンジン1の吸気管3にはスロットルバルブ4が設けられており、アクセルペダル5の操作に基づいてスロットルバルブ4の開度を変更される。また、エンジン1に対する燃料供給を制御する燃料噴射制御装置6と、燃料と空気との混合気の着火を制御する点火時期制御装置7とが設けられている。

【0023】一方、エンジン1に対する出力制御要求を表すアクセルペダル5の踏み込み量、すなわちアクセル開度は、アクセルペダルスイッチ8によって検出され、その検出信号がエンジン用電子制御装置9に入力されている。このエンジン用電子制御装置9は、中央演算処理装置（CPU）および記憶装置（RAM、ROM）ならびに入出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。

【0024】このエンジン用電子制御装置9には、制御

のためのデータとして、エンジン（E/G）回転数NEを検出するエンジン回転数センサ10の信号、吸入空気量Qを検出する吸入空気量センサ11の信号、吸入空気温度を検出する吸入空気温度センサ12の信号、スロットルバルブ4の開度を検出するスロットルセンサ13の信号、エンジン水温を検出するエンジン水温センサ14の信号などが入力されている。

【0025】一方、前記自動変速機2は、複数の遊星歯車機構などにより構成される歯車変速機構15と、歯車変速機構15のトルク伝達経路を切り換えるために係合・解放されるクラッチやブレーキなどの摩擦係合装置16とを備えている。このような構成を有する自動変速機2は、前進段で複数の変速段（言い換えれば変速比）、例えば第1速ないし第5速を設定することができるとともに、後進段では所定の変速比に固定される。つまり、自動変速機2は、変速比を段階的（不連続的）に切り換えることのできる、いわゆる有段式の自動変速機である。

【0026】また、自動変速機2の変速比、具体的には摩擦係合装置16の係合・解放などを制御する油圧制御装置17が設けられている。この油圧制御装置17は、シフトポジション切換装置の一種であるシフトレバー18の操作により動作するマニュアルバルブ19と、電気的にオン・オフが制御されて信号圧を出力する複数のシフトソレノイド20と、前記信号圧に基づいて、マニュアルバルブ19の出力ポートと各摩擦係合装置16の油圧室とを接続する油路を開閉することにより、各摩擦係合装置16の係合・解放を制御する複数のシフトバルブ21と、アクセル開度もしくはスロットル開度に応じて、油圧回路のライン圧を制御するためのリニアソレノイドバルブ22とを備えている。

【0027】油圧制御装置17には自動変速機用電子制御装置23が接続されており、この自動変速機用電子制御装置23は、中央演算処理装置（CPU）および記憶装置（RAM、ROM）ならびに入出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。この自動変速機用電子制御装置23とエンジン用電子制御装置9とが相互にデータ通信可能に接続されている。そして、自動変速機用電子制御装置23に対して、自動変速機2のタービン回転数（入力回転数）を検出するタービン回転数センサ24の信号、自動変速機2の出力回転数を検出する出力回転数センサ25の信号、油圧制御装置17の作動油温を検出する油温センサ26の信号、シフトレバー18の操作を検出するシフトポジションセンサ27の信号などが入力されている。なお、出力回転数センサ25の信号に基づいて車速が演算される。

【0028】そして、エンジン用電子制御装置9および自動変速機用電子制御装置23においては、各種のセンサやスイッチにより検出されるデータを演算処理するこ

とで車両の走行状態や走行負荷が判断され、この判断結果に基づいて、燃料噴射制御装置6の燃料噴射量、点火時期制御装置7の点火時期、自動変速機2の変速比の制御などがおこなわれる。

【0029】上記のように構成された自動変速機2においては、シフトレバー18のマニュアル操作により、例えば、P（パーキング）ポジション、R（リバース）ポジション、N（ニュートラル）ポジション、D（ドライブ）ポジション、4ポジション、3ポジション、2ポジション、L（ロー）ポジションの各シフトポジションを選択的に切り換えることができる。これらのシフトポジションのうち、D（ドライブ）ポジション、4ポジション、3ポジション、2ポジション、L（ロー）ポジションが前進走行ポジションである。

【0030】上記Dポジションでは、第1速ないし第5速の範囲の変速段（つまり変速レンジ）を選択的に切り換えることができ、4ポジションでは、第1速ないし第4速の範囲の変速段を選択的に切り換えることができ、3ポジションでは、第1速ないし第3速の範囲の変速段を選択的に切り換えることができ、2ポジションでは、第1速または第2速の変速段を選択的に切り換えることができ、Lポジションでは第1速に固定される。ここで、変速段を示す数字が大きくなるほど、その変速比が小さくなることは勿論である。

【0031】また、自動変速機用電子制御装置23には、自動変速機2の変速を制御するために変速マップ（図示せず）が記憶されている。この変速マップは、車両の走行状態、例えばアクセル開度と車速とをパラメータとして、自動変速機2の変速段を切り換える判断基準となる変速線、具体的にはアップシフト線およびダウンシフト線が設定されている。

【0032】そして、自動変速機用電子制御装置23に入力されるアクセル開度および車速などのデータと変速マップとに基づいて、自動変速機2の変速段を切り換えるか否かの変速判断がおこなわれる。そして、この変速判断が成立した場合は、自動変速機用電子制御装置23から変速信号が出力されて、各シフトソレノイド20のオン・オフが制御されるとともに、各シフトバルブ21の動作により各摩擦係合装置16の係合・解放状態が制御され、変速が実行される。ここで、実施形態の構成とこの発明の構成との対応関係を説明すれば、エンジン1がこの発明の駆動力源に相当する。

【0033】つぎに、通常走行状態と、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態とで、自動変速機2の変速制御態様を変更する制御について説明する。ここで通常走行状態とは、自車両が他車両を牽引していない軽負荷走行状態を意味しており、牽引走行状態とは、自車両により他車両を牽引して走行する状態を意味しており、高負荷走行状態とは、自車両が坂道を登坂走行する状態を意味している。さらに、この実施形態においては、牽引

走行状態として、アクセル開度もしくはスロットル開度が全開である場合を探り上げている。

【0034】図3は、牽引走行状態において、自動変速機2の変速を制御するために用いる変速マップの一例が示されている。図3に示す変速マップは、通常走行状態で用いられる変速マップ（以下、第1の変速マップと記す）と、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態であり、かつ、エンジン回転数に関連する物理量の変化量が所定値以下である場合に用いられる変速マップ（以下、第2の変速マップと記す）が包括的に示されている。図3の変速マップは、車速およびアクセル開度をパラメータとして、第1速から第2速にアップシフトする判断基準となるアップシフト線（アップシフト点）と、第2速から第1速にダウンシフトする判断基準となるダウンシフト線（ダウンシフト点）が示されている。

【0035】そして、図3においては、通常走行状態で用いられるアップシフト線が破線で示されており、通常走行状態で用いられるダウンシフト線が二点鎖線で示されている。また、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態であり、かつ、エンジン回転数に関連する物理量の変化量が所定値以下である場合に用いられるダウンシフト線が一点鎖線で示されている。この図3に示すように、第1の変速マップのアップシフト線よりも、第2の変速マップのアップシフト線の方が高車速側に設定されている。また、第1の変速マップのダウンシフト線よりも、第2の変速マップのダウンシフト線の方が高車速側に設定されている。つまり、第1の変速マップよりも第2の変速マップの方が、なるべく大きな変速比（第1速）が設定されやすいような特性を備えている。なお、図3に示す通常走行状態用の変速マップは、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態であっても、エンジン回転数に関連する物理量の変化量が、所定値を越えている場合にも用いることができる。

【0036】なお、図3に示す変速マップは、Dポジションが選択されている状態に対応するものであるが、Lポジション以外の前進走行ポジションであれば、図3と同様な変速マップを用いることができる。また、第2速ないし第5速の間との間におけるアップシフト線およびダウンシフト線についても、第1の変速マップよりも、第2の変速マップの方が、なるべく高車速の段階でなるべく大きな変速比が設定されやすいような特性を備えている。

【0037】上記のように、第1の変速マップと第2の変速マップとを切り換える方法としては、2つの変速マップを別々に予め自動変速機用電子制御装置23に記憶しておき、これらの変速マップを読み替える方法と、第1の変速マップを補正して、第2の変速マップを得る方

法とが挙げられる。

【0038】つぎに、自動変速機2の変速制御を、図1のフローチャートに基づいて説明する。まず、牽引走行状態に対応する変速制御を実行するための前提条件が成立しているか否かが判断される(ステップS1)。この前提条件は、Dポジションが選択され、かつ、第1速が設定されていること、エンジントルクの制御が禁止されていないこと、電子制御装置9、23および油圧制御装置17、あるいは各種のセンサやスイッチなどのシステムが正常であることなどが全て肯定された場合に成立する。つまり、ステップS1においては、車両のシステムが正常であり、かつ、エンジン1の暖機が完了してその燃焼状態が安定しているか否かが確認される。このステップS1で否定的に判断された場合はリターンされる。

【0039】ステップS1で肯定的に判断された場合は、スロットル開度もしくはアクセル開度が全開状態にあるか否かが判断される(ステップS2)。すなわち、牽引走行状態であり、かつ、登坂走行状態であるか否かが判断される。ステップS2で否定的に判断された場合は、自車両が軽負荷走行している状態であるため、リターンされる。

【0040】ステップS2で肯定的に判断された時点では、図3に示す第1の変速マップが選択されている。つまり、この第1の変速マップに基づいて、現在の車速が第1速から第2速にアップシフトされる直前の車速であるか否かが判断される(ステップS3)。ステップS3で否定的に判断された場合はそのままリターンされる。

【0041】これに対して、ステップS3で肯定的に判断された場合は、現在の車速の変化状態(言い換えれば、変化量、変化率、変化割合、変化程度)に基づいて、所定時間内における車速の変化量、つまり加速度が推定される(ステップS4)。そして、ステップS4で推定された車速の変化量が閾値以下であるか否かが判断される(ステップS5)。この閾値は、予め自動変速機用電子制御装置23に記憶されている。すなわち、ステップS5は、車速の変化量の推定結果に基づいて、自車両が登坂走行状態(つまり、高負荷走行状態)にあるか否かを判断しているのである。なお、この車速の変化量に基づいて、車両が登坂走行する道路の勾配を推定することもできる。

【0042】ステップS5で肯定的に判断された場合は、実際の車速の変化量が閾値以下である状態が、基準回数N回以上連続して成立したか否かが判断される(ステップS6)。このステップS6の判断内容は、高負荷走行状態が継続的に発生しているか否かを判定するためのものである。

【0043】ステップS6で肯定的に判断された場合は、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態にあるという判断を確定するとともに(ステップS7)、第1の変速マップに基づく変速制御を中止して、第2の変速

マップに基づく変速制御に切り換え(ステップS8)、この制御ルーチンを終了する。

【0044】ここで、第1の変速マップに基づく変速制御と、第2の変速マップに基づく変速制御とを比較しながら、ステップS8の制御を具体的に説明する。まず、単なる牽引走行状態における自動変速機2の変速制御例を、図4のタイムチャートを参照しながら説明する。図4は、エンジン回転数に関連する物理量(言い換えれば、走行負荷の変化に応じて変化し、かつ、車速に関連する物理量)の経時変化を示すものである。前記物理量としては、例えば、エンジン回転数、タービン回転数、出力回転数などがあるが、便宜上、エンジン回転数が示されている。また、図4においては、第1の変速マップに相当する変化特性が破線で示されており、第2の変速マップに相当する変化特性が実線で示されている。

【0045】上記のように第1の変速マップが選択された場合は、第1速から第2速にアップシフトする変速判断が時刻 t_1 で成立する以前に、その時点でのエンジン回転数に関連する物理量の変化状態(言い換えれば、変化量、変化率、変化程度、変化割合)に基づいて、実際に変速が開始される時点での物理量の変化状態が推定される。

【0046】そして、この推定結果に基づいて、変速信号を出力する時期を算出する。つまり、変速信号が出力されてから、実際に変速が開始されるまで(具体的にはイナーシャ相が開始されるまで)には応答遅れ時間が生じるために、この応答遅れ時間を加味した上で、アップシフトが開始される時点のエンジン回転数が、エンジン1の許容回転数よりも若干低い回転数になるように、前記変速信号の出力時期を算出する。なお、応答遅れ時間とは、油圧の給排による摩擦係合装置16の係合・解放など、油圧回路での機械的要因に基づく遅れ時間を意味している。

【0047】このようにして、牽引走行状態については、アップシフト判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間が決定されている。そして、時刻 t_1 で変速判断が成立し、かつ、時刻 t_2 で変速信号が出力されるとともに、時刻 t_4 で実際にアップシフトが開始されると、エンジン回転数が急激に低下し、その後、時刻 t_5 で変速が完了した後は、エンジン回転数が徐々に上昇する。

【0048】一方、ステップS8に進んだ場合は、第1の変速マップから第2の変速マップに切り換えられるが、このような変速マップの切り換えをおこなう以前に、図3の実線で示すアップシフト線を設定する方法を具体的に説明する。まず、第1の変速マップに基づく変速判断が成立する以前に、その時点のエンジン回転数に関連する物理量(つまり、出力軸回転数、エンジン回転数、タービン回転数の少なくとも一つ)の変化状態に基づいて、実際に変速が開始される時点での前記物理量を

10

20

30

40

50

推定する。この推定は、前述したステップS4のデータに基づいておこなわれる。また、この物理量の推定に際しては、変速信号が出力されてから、変速が実際に開始されるまでの間における応答遅れ時間が加味されている。そして、実際に変速が開始されるときエンジンの回転数が、許容回転数よりも若干低い回転数になるように、変速信号の出力時期を算出する。

【0049】このようにして、第2の変速マップを用いる場合においても、変速判断の成立時点から変速信号が出力されるまでの時間が決定される。ここで、第1の変速マップで変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間よりも、第2の変速マップで変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間の方が長く設定される。

【0050】つぎに、第2の変速マップに対応する変速制御内容を、図4のタイムチャートにより説明する。図4は、第1の変速マップに基づく第1速から第2速へのアップシフト判断と、第2の変速マップに基づく第1速から第2速へのアップシフト判断とが、同時刻t1で発生した状態を想定し、2つの変速制御内容を比較している。図3のように、破線のアップシフト線と実線のアップシフト線とでは、アップシフトの変速判断の基準となる車速が異なるため、図4でアップシフト判断が成立した時刻t1におけるエンジン回転数も、通常走行状態と、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態とは異なっている。また、前述のように、通常走行状態で変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間よりも、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態で変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間の方が長く設定されているため、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態の場合には時刻t2では変速信号が出力されず、その後の時刻t3で変速信号が出力されている。

【0051】そして、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態の場合においても、変速信号が出力されてから所定時間はエンジン回転数が上昇しており、変速信号が出力されてから応答遅れ時間が経過した時刻t6で実際にアップシフトが開始されると、エンジン回転数が、レッドゾーンNE1以下の回転数の状態から急激に低下している。その後、アップシフトが完了する時刻t7以降は、エンジン回転数が徐々に上昇している。

【0052】以上のように、この実施形態においては、牽引走行状態における変速開始時点でのエンジン回転数の変化状態の推定値と、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態における変速開始時点でのエンジン回転数の変化状態の推定値との差、つまり目減り分に基づいて、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態における変速信号の出力時期を、通常走行状態における変速信号の出力時期よりも遅延させているのである。つまり、図4のように、通常走行状態における変速判断の成立時

期と、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態における変速判断の成立時期とが同じである場合を想定すれば、通常走行状態で変速信号が出力される第1の出力回転数に対して、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態で変速信号が出力される第2の出力回転数が、第1の出力回転数に所定回転数 α を加算した値に設定されていることと同等になる。

【0053】なお、上記ステップS4、S5、S8においては、出力回転数（つまり車速）の変化量に代えて、エンジン1がオーバーレブになるか否かを高精度に判定することのできる他のデータ、例えば、エンジン回転数の変化量またはタービン回転数の変化量を用いることもできる。つまり、ステップS4でエンジン回転数の変化量を算出し、ステップS5では、ステップS4で算出されたエンジン回転数の変化量が閾値以下であるか否かを判断し、このステップS5で肯定的に判断された場合は、ステップS6において、エンジン回転数の変化量が閾値以下である状態がN回以上連続して成立したか否かを判断し、ステップS6で肯定的に判断された場合はステップS7を経由してステップS8に進む。

【0054】また、タービン回転数の変化量を用いる場合は、ステップS4でタービン回転数の変化量を算出し、ステップS5では、ステップS4で算出されたタービン回転数の変化量が閾値以下であるか否かを判断し、このステップS5で肯定的に判断された場合は、ステップS6において、タービン回転数の変化量が閾値以下である状態がN回以上連続して成立したか否かを判断し、ステップS6で肯定的に判断された場合はステップS7を経由してステップS8に進む。

【0055】なお、上記制御例においては、図3に示すように、通常走行状態と、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態とで、アップシフト線の設定車速を異ならせた変速マップを用いるとともに、変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間を、通常走行状態よりも、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態である方を長く設定することにより、通常走行状態における変速信号の出力時期よりも、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態における変速信号の出力時期を遅延させているが、これ以外の制御方法により、通常走行状態における変速信号の出力時期よりも、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態における変速信号の出力時期を遅延させることもできる。

【0056】例えば、図1の制御例を実行する際に、ステップS3で用いる変速マップを、通常走行状態の場合と、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態である場合とで、同一の変速マップにする、つまり、アップシフト線の設定車速を同じにするのである。そして、この変速マップに基づいて自動変速機2の変速制御をおこなう場合に、ステップS6で肯定的に判断された場合はステップS7を経由して、ステップS8に進み、このステ

ップS8においては、変速判断が成立してから変速信号が出力されるまでの時間を、通常走行状態よりも、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態の方が長くなるように、遅延タイマーを用いることになる。

【0057】以上のように、この実施形態においては、通常走行状態で使用する第1の変速マップに基づく変速判断の成立前に、変速判断の成立後（具体的には、変速信号が出力されてから実際に変速が開始されるまでの間）におけるエンジン回転数に関連する物理量の変化状態を推定し、その推定結果が閾値に以上である場合には、通常走行状態における変速信号の出力時期よりも、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態である場合における変速信号の出力時期を遅延させるようにした第2の変速マップを演算し、前記第1の変速マップから第2の変速マップに切り換える制御がおこなわれている。このため、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態である場合は、図4に示すように、エンジン回転数がレッドゾーンNE1に対応する値に到達する直前の高車速まで、自動変速機2の変速段を第1速に維持することができる。したがって、高いエンジン出力が得られる運転領域（所定の高回転数）を使用することのできる走行状態が拡大され、自車両が他車両を牽引した状態で登坂走行する場合の動力性能が向上し、ドライバビリティを向上することができる。

【0058】ところで、車両が高地走行する場合には、低地走行する場合に比べて吸入空気密度が希薄になるため、空燃比が変化してエンジンの燃焼状態が不安定となりエンジン出力が低下する可能性があるが、高地走行をする場合にも図1の制御をおこなうことにより、車両の動力性能を向上させることができる。

【0059】また、図1に示す制御例において、ステップS2で肯定判断されて牽引走行状態用の変速マップが選択された後、ステップS4で得られたデータに基づいて、自動変速機2の変速開始時における物理量の目標値を設定するとともに、変速判断が成立して変速信号が出力され、かつ、自動変速機2の実際の変速開始時におけるエンジン回転数に関連する物理量の実際値を検出し、前記物理量の目標値と物理量の実際値とを比較するとともに、この比較結果に基づいて、物理量の実際値を物理量の目標値に近づけるように、第1の変速マップのアップシフト線の設定車速を補正（変更）する学習制御をおこなうこともできる。

【0060】このような学習制御をおこない、ついで、ステップS8に進み第1の変速マップから、第2の変速マップに切り換える場合は、第1の変速マップの変速制御内容を補正することが禁止される。言い換えれば、学習制御による変速制御内容の補正よりも、高負荷走行状態か否かに基づく変速制御態様の変更制御の方が優先される。このように、学習制御を禁止することにより、学習制御による変速制御内容の補正と、高負荷走行状態か

否かに基づく変速制御態様の変更とが干渉することを回避することができる。したがって、第1の変速マップの変速制御内容に対して、牽引走行状態であり、かつ、高負荷走行状態である場合に適した変速制御内容が反映されることを防止できる。

【0061】なお、ステップS5またはステップS6のいずれかで否定的に判断された場合はステップS1に戻り、通常走行状態に対応する変速マップが継続して選択される。なお、ステップS1の前提条件には、Dポジションであるか否かが含まれているが、第1速から第2速に変速可能な前進走行ポジション、つまり、2ポジションないし4ポジションを、その判断基準に含めることもできる。

【0062】ここで、図1に示された機能的手段とこの発明の構成との対応関係を説明すれば、ステップS1ないしステップS3がこの発明の変速制御態様選択手段に相当し、ステップS4ないしステップS8がこの発明の変速制御態様切り換え手段に相当する。

【0063】なお、上記実施形態においては、その変速比が段階的に切り換えられるいわゆる有段式自動変速機について説明したが、その変速比を連続的（無段階）に変更することのできる無段変速機に対しても、図1に示す制御例を適用することができる。

【0064】上記の具体例に基づいて開示されたこの発明の特徴的な構成を列挙すれば以下のとおりである。すなわち、第1の特徴的な構成は、駆動力源の出力側に設けられている自動変速機の変速比を制御するために、変速制御内容が異なる複数の変速制御態様を選択的に切り換えることのできる自動変速機の変速制御装置において、前記第1の変速制御態様に基づく変速判断が成立する以前に、前記駆動力源に対する出力制御要求が所定状態にあり、かつ、前記駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示した場合に、実際の変速開始時における前記物理量を推定する推定手段（ステップS1ないしステップS5）と、この物理量の推定結果に基づいて、第1の変速制御態様とは、その変速制御内容が異なる第2の変速制御態様を設定し、かつ、前記第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える変速制御態様切り換え手段（ステップS8）を備えている。また第2の特徴的な構成は、前記第1の特徴的な構成において、前記変速制御態様切り換え手段が、前記駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示す状態がある時間内に所定回数連続して生じた場合に、第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える機能を備えていることを特徴とするものである。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、駆動力源に対する出力制御要求が所定状態にある場合は第1の変速制御態様が選択され、第1の変速制御態様が選択されている際に、駆動力源の回転数に関連す

る物理量が特定の変化を示した場合に、第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換えられる。このため、車両の走行負荷の変化による物理量の変化状態に合わせて、変速比が制御される。例えば、駆動力源回転数に関連する物理量が所定の高速回転数に到達する直前の車速まで、自動変速機の変速比をなるべく大きな変速比に維持することができる。したがって、車両の動力性能が最大限に生きるように、駆動力源の運転領域が広がられて、高負荷走行する場合の駆動力不足を回避することができ、ドライバビリティが向上する。

【0066】請求項2の発明によれば、請求項1の発明と同様の効果を得られる他、第1の変速制御態様が選択されている場合は、自動変速機の変速開始時における物理量の目標値と、自動変速機の実際の変速開始時における物理量の実際値とを比較し、この比較結果に基づいて、第1の変速制御態様の変速制御内容が補正される。しかし、第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換える場合は、駆動力源の回転数に関連する物理量が特定の変化を示した場合に対応する変速制御内容が、第1の変速制御態様に反映されることを防止できる。例えば、高負荷走行状態以外の走行状態における変速制御内容に、高負荷走行時の変速制御内容が加味されることを回避でき、ドライバビリティが一層向上する。

【0067】請求項3の発明によれば、請求項1または2の発明と同様の効果を得られる他、自車両により他車両を牽引し、かつ、自車両が登坂走行することにより、*

* 駆動力源に対する制御要求が最大になり、かつ、物理量が特定の変化を示した場合に、第1の変速制御態様から第2の変速制御態様に切り換えられる。したがって、第2の変速制御態様が選択された場合は、第1の変速制御態様が選択された場合よりも、大きな変速比が設定されやすくなり、駆動力源の回転数に関連する物理量が所定範囲に保持される時間は、第1の変速制御態様が選択されている場合よりも、第2の変速制御態様が選択されている場合の方が長くなり、駆動力不足が解消されてドライバビリティが向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明において、自動変速機の変速制御に用いられる一制御例を示すフローチャートである。

【図2】 この発明による全体的な制御系統を示す図である。

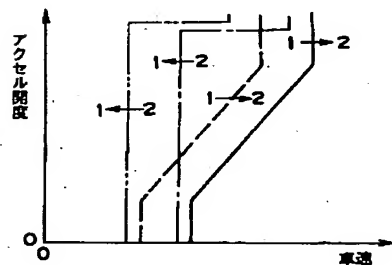
【図3】 この発明において、自動変速機の変速制御に用いられる変速マップの一例を示す図である。

【図4】 図1の制御内容に対応するタイムチャートの一例を示す図である。

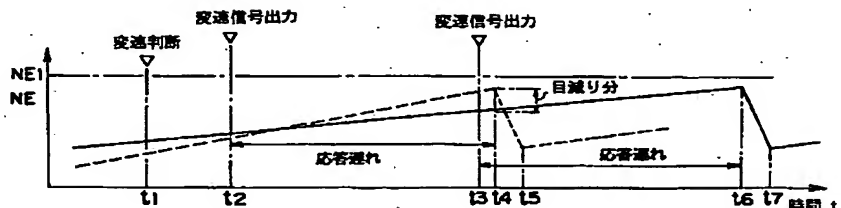
【符号の説明】

1…エンジン、 2…自動変速機、 8…アクセルペダルスイッチ、 9…エンジン用電子制御装置、 10…エンジン回転数センサ、 13…スロットルセンサ、 17…油圧制御装置、 23…自動変速機用電子制御装置、 24…タービン回転数センサ、 27…出力回転数センサ。

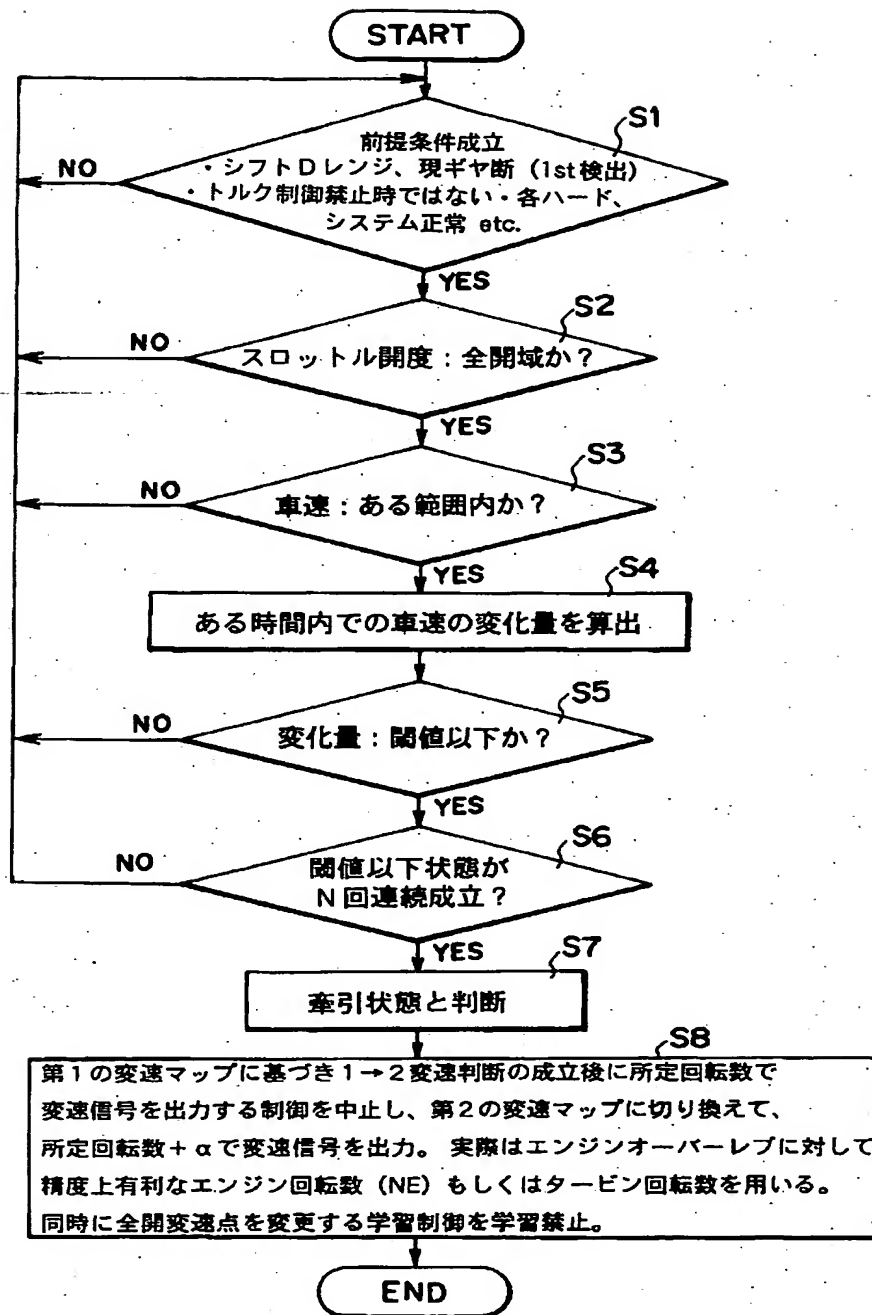
【図3】



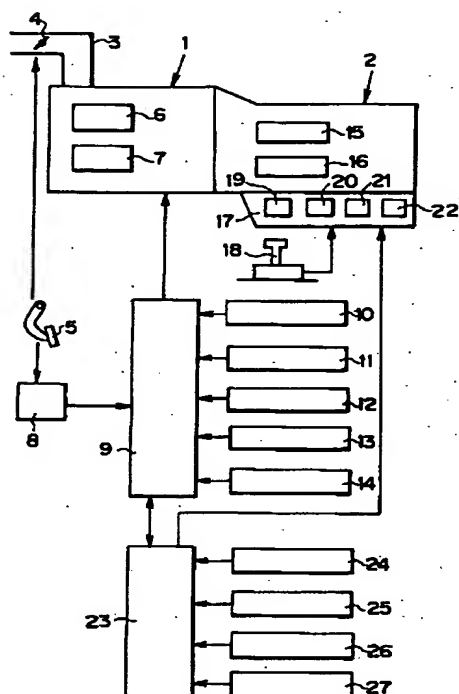
【図4】



【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F 1 6 H 59:44

識別記号

F I
F 1 6 H 59:44

テーマコード(参考)

F ターム(参考) 3J552 MA02 MA26 PA23 RA28 RB30
SB22 SB28 TA13 UA07 VA32Z
VA37Z VA62Z VB01Z VB09W
VC01Z VC03Z